

技术资料

CA76NA

钠离子分析仪



应用

CA76NA 钠离子分析仪监测:

- 电厂的汽水回路
- 系统故障的冷凝数值
- 脱盐系统
- 蒸汽纯度
- 阳床和混合床交换器

优势

- 低 DIPA 试剂使用量和标液使用量，使用成本低
- 自动三点标定，可调节标定间隔时间
- 基于自定义 pH 值进行控制和监测
- 自动温度补偿
- 输出信号相互电气隔离
- 每个取样通道都有专用减压阀和易清洗的初滤单元
- 单台分析仪提供多达六个取样通道，高性价比
- 提供测量实验室水样的附加接口
- 钠离子电极自动再生
- 选配 PROFIBUS 通信

目录

功能与系统设计	3	附件	12
测量原理	3	设备专用附件	12
钠离子	3	CA76NA 的耗材	13
设备结构	4	其他附件	13
输入	6		
测量变量	6		
测量范围	6		
输入类型	6		
输出	6		
输出信号	6		
负载	7		
继电器输出	7		
通信规范参数	7		
电源	8		
供电电压	8		
功率消耗	8		
性能参数	8		
响应时间	8		
参考操作条件	8		
最大测量误差	8		
重复性	8		
试剂消耗量	8		
样品预处理单元	8		
环境条件	8		
环境温度范围	8		
储存温度范围	9		
相对湿度	9		
防护等级	9		
电磁兼容性	9		
电气安全性	9		
污染等级	9		
过程条件	9		
样品温度范围	9		
进样压力	9		
样品 pH 值	9		
样品流量	9		
样品供给	9		
机械结构	9		
外形尺寸	9		
重量	11		
软管规格	11		
证书与认证	11		
订购信息	11		
产品主页	11		
Configurator 产品选型软件	11		
供货清单	12		

功能与系统设计

测量原理

分析仪测量水溶液中的钠离子浓度。

使用玻璃离子选择电极测量钠离子的电位。

能斯特方程说明了玻璃膜片上的离子选择过程:

$$U_i = U_0 + \frac{2.303 RT}{F} \cdot \log (a_{Na^+} + \sum K_{Na^+} \cdot a_x^{-1} / z_x)$$

A0034599

U_i 测量值 (mV)

U_0 标准电位

R 相对气体常数 (8.3143 J/molK)

T 温度 [K]

F 法拉利常数 (26.803 Ah)

a_{Na^+} Na^+ 离子活度

K_{Na^+} 选择系数

a_x 干扰离子活度

z_x 干扰离子值

 能斯特方程的斜率 (2.303RT/F) 被称之为能斯特系数, 25 °C 时的数值为 59.16 mV/px。

pH 电极有两个特殊功能:

- 用作钠离子电极的参比点
- 测量样品的 pH 值

为了能够测量极低浓度的 Na^+ , Ag^+ 和 H^+ 活度必须低于被测 Na^+ 浓度。在此类情形下, 当前 pH 值必须大于 10.8。分析仪将 pH 标准目标值设置为 11.00, 确保始终维持安全的 pH 设定值。

添加碱化试剂后使得样品的 pH 值增大至 11.0, 例如二异丙胺。

干扰离子对测量灵敏度的影响程度如下:

$Ag^+ >> H^+ >> Na^+ > Li^+ > K^+$

钠离子

电厂汽水回路中的钠离子测量十分重要。主要有两个原因:

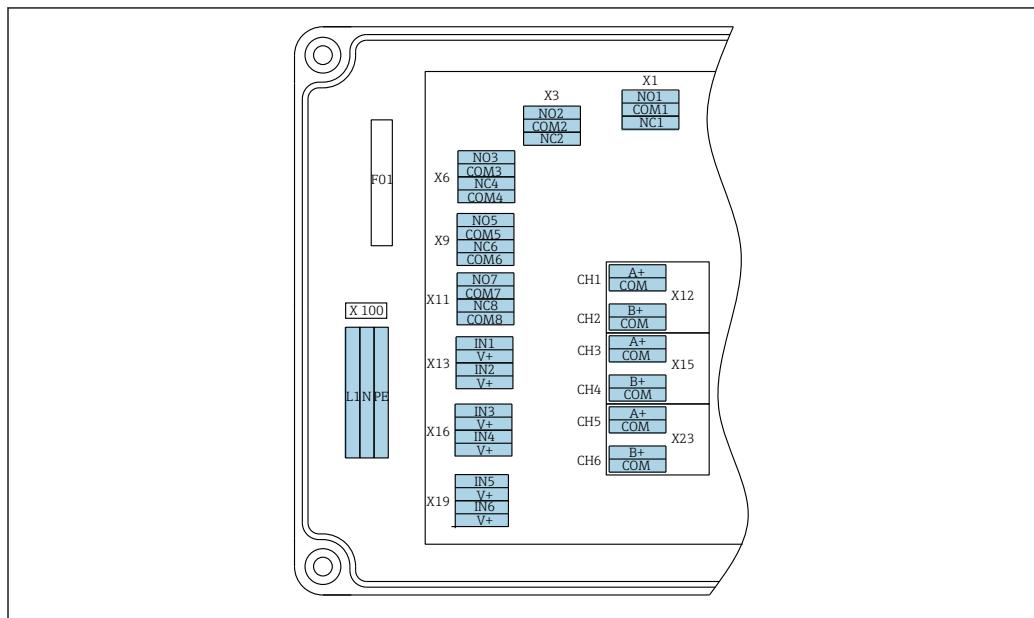
- 钠离子对腐蚀影响较大
- 测量钠离子能够进行快速泄漏检测, 例如在冷凝器中, 或发生阳床或混合过滤床故障时。因此, 修订版 VGB 指南 (S-006 / S-010) 更加关注钠离子测量。

为了确保测量不受水合氢离子的影响时, 样品的 pH 值调节至 pH 11 +/- 0.2 pH。使用包含钠离子敏感电极和 Ag/AgCl 参比电极的专用电极系统测量电位:

Ag/AgCl(S) - 标液 - Na^+ 敏感玻璃膜 - 碱化测量溶液 - 隔膜 - KCl 凝胶电解液 - AgCl(S)/Ag。

设备结构

非 PROFIBUS 通信型分析仪的接线端子分配图



A0033459

L1	N	PE	NO1	COM1	NC1	NO2	COM2	NC2	A +	COM	B +	COM	A +	COM	B +	COM	A +	COM	B +	COM
X100 电源 100...240 V AC, 50/60 Hz			X1 继电器 1 报警			X3 继电器 2 警告			X12A 4...20 mA 通道 1	X12B 4...20 mA 通道 2	X15A 4...20 mA 通道 3	X15B 4...20 mA 通道 4	X23A 4...20 mA 通道 5	X23B 4...20 mA 通道 6						

供电电压

宽电源电压范围, 100...240 V AC

i 分析仪自带保险丝, 215...240 V AC 电压型分析仪使用 T 1.25 A。分析仪的供电电压为 100...130 V AC 时, 使用包装中的 T 2.5 A 保险丝替换现有保险丝。保险丝安装在电子腔的盖板下方。

模拟量输出

- X12: 电流输出, 通道 1 + 2
- X15: 电流输出, 通道 3 + 4
- X23: 电流输出, 通道 5 + 6

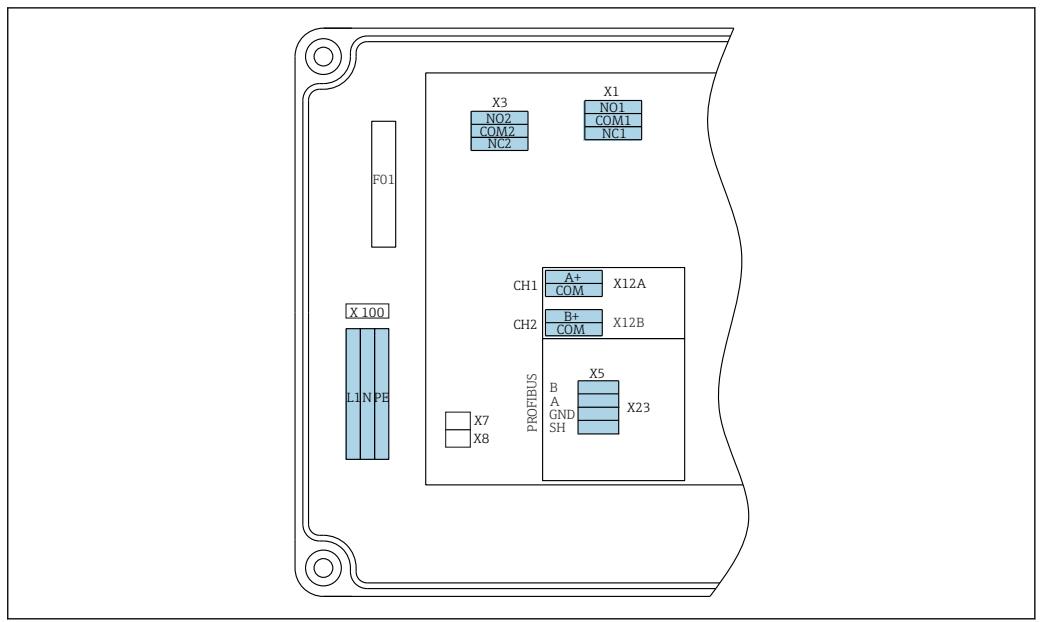
控制输入 (外部触点)

- X13: 电流输入, 通道 1 + 2
- X16: 电流输入, 通道 3 + 4
- X19: 电流输入, 通道 5 + 6

数字量输出

- X1: 报警继电器 1
 - 发生错误时, 触点打开: COM-NO
 - 发生错误时, 触点闭合: COM-NC
- X3: 警告继电器 2
 - 发生错误时, 触点打开: COM-NC
 - 发生错误时, 触点闭合: COM-NO
- X6: 状态, 通道 1 + 2
- X9: 状态, 通道 3 + 4
- X11: 状态, 通道 5 + 6

PROFIBUS 通信型分析仪的接线端子分配图



L1	N	PE	NO1 CO M1 变送器	NC1	NO2 CO M2 变送器	NC2	A+	CO M	B+	CO M	B	A	GND	SH
X100 电源 100...240 V AC, 50/60 Hz		X1 继电器 1 报警		X3 继电器 2 警告		X12A 4...20 mA 通道 1		X12B 4...20 mA 通道 2		PROFIBUS 电缆 (内部)				

电源电压

宽电源电压范围, 100...240 V AC

模拟量输出

X12: 电流输出, 通道 1 + 2

数字量输出

■ X1: 报警继电器 1

■ 发生错误时, 触点打开: COM-NO

■ 发生错误时, 触点闭合: COM-NC

■ X3: 警告继电器 2

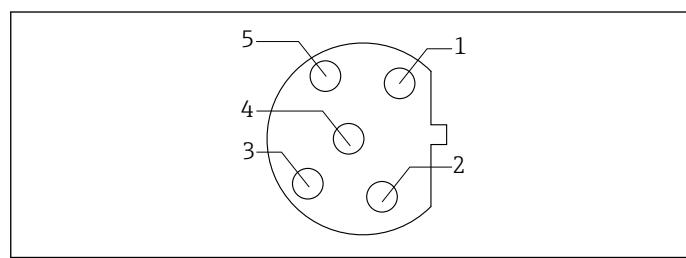
■ 发生错误时, 触点打开: COM-NC

■ 发生错误时, 触点闭合: COM-NO

如果 CA76NA 是总线段的最后一个设备, 则两根跳线必须设置为 PROFIBUS 接口卡上的 X7 和 X8, 以合并终端电阻。如果分析仪不是总线段的最后一个设备, 则必须从 PROFIBUS 接口卡上的 X7 和 X8 移除跳线。

M12 插座

PROFIBUS 连接到外部 M12 插座。



1	n.c.
2	A (绿色)
3	n.c.
4	B (红色)
5	n.c.

外壳 屏蔽端

图 1 5 针针脚分配, b 型编码

流路图

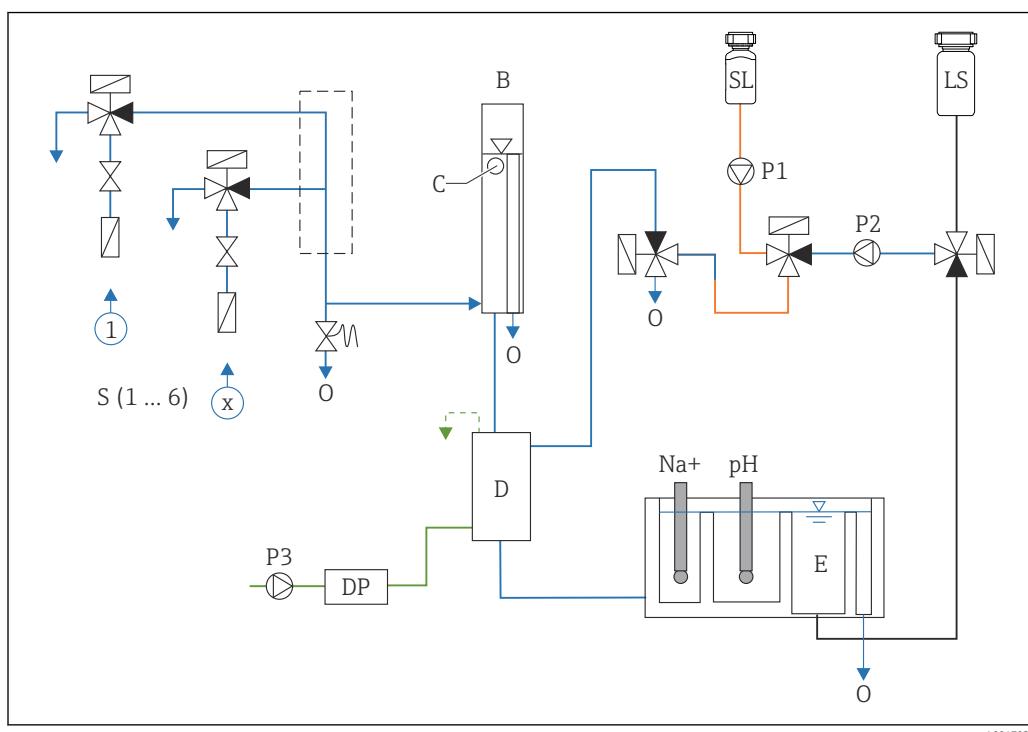


图 2 液体控制单元, 带测量单元和供给容器

S 样品进液口 1...6
 B 集液器, 用于维持恒定的初始压力
 C 溢流液位监测单元
 D 碱化罐
 DP 二异丙基胺 (DIPA)
 E 供给容器

O 出液口
 SL 标液
 LS 实验室样品
 P1 加剂泵
 P2 回路泵
 P3 碱化泵

输入

测量变量 Na [$\mu\text{g/l}$ 、ppb]

测量范围 CA76NA-**AD 0.1...9999 $\mu\text{g/l}$ (ppb) Na
 CA76NA-**AE 0.1...200 $\mu\text{g/l}$ (ppb) Na

标定操作要求样品浓度< 50 ppb Na。

输入类型 CA76NA-**AD 1...6 个测量通道
 CA76NA-**AE 1 个测量通道

输出

输出信号 取决于具体型号:
 最高 $6 \times 4 \dots 20 \text{ mA}$

PROFIBUS DP	
信号编码	EIA/TIA-485, PROFIBUS DP 符合 IEC 61158 标准
数据传输速度	9.6 kbit/s – 12 Mbit/s
电气隔离	是
连接头	M12 插槽符合 IEC 61072-2-101, 5 针, b 型编码

对于 PROFIBUS DP 版本:
用于输出测量值的两个模拟量输出的最大值

负载	Max. 500 Ω
----	------------

继电器输出	继电器 <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 路报警继电器 ■ 1 路警告继电器 ■ 仅针对非 PROFIBUS 通信型仪表: 6 路状态信号继电器 继电器类型 <ul style="list-style-type: none"> ■ 转换触点 (报警、警告) ■ 动合触点 (状态信号) 继电器开关容量
-------	--

开关电压	最大负载	最小开关次数
250 V AC, cosΦ = 0.8...1	0.1 A	1,000,000
	0.5 A	200,000
	3 A	300,000
115 V AC, cosΦ = 0.8...1	0.1 A	1,000,000
	0.5 A	200,000
	3 A	30,000
24 V DC, L/R = 0...15 ms	0.5 A	200,000
	3 A	30,000

通信规范参数	制造商 ID 11 _h
设备类型	1571D _h
设备数据库文件 (GSD 文件)	www.endress.com/profibus 设备集成管理器 (DIM)
输出值	状态和测量值
输入变量	远程控制: 分析功能选项的测量、标定和再生
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ PROFIBUS DP (DP-v0, 循环数据交换), 波特率: 9.6 kbit/s - 12 Mbit/s ■ 通过现场操作或 PROFIBUS 服务“Set_Slave_Add”设置 PROFIBUS 设备地址 ■ GSD

电源

供电电压	<ul style="list-style-type: none"> ■ 100...240 V AC (必须更换保险丝) ■ 50 Hz 或 60 Hz ■ 参数备份无需安装电池 <p>i 分析仪自带保险丝, 215...240 V AC 电压型分析仪使用 T 1.25 A。分析仪的供电电压为 100...130 V AC 时, 使用包装中的 T 2.5 A 保险丝替换现有保险丝。保险丝安装在电子部件的盖板下方。</p>
------	---

功率消耗	70 VA
------	-------

性能参数

响应时间	CA76NA-**AD 0.1...2000 µg/l (ppb) 2001...9999 µg/l (ppb)	在 72 小时的标定间隔时间内, 响应时间为 180 秒 (95 %) 在 72 小时的标定间隔时间内, 响应时间为 600 秒 (95 %)
	CA76NA-**AE CA76NA-**AD 0.1...2000 µg/l (ppb) 2001...9999 µg/l (ppb)	< 55 秒 ¹⁾ 1) T ₉₀ : 从样品流入到显示值发生变化的响应时间, 取决于浓度变化的阶段, 最长 12 分钟。
参考操作条件	样品 pH 值为 7, 温度为 25 °C (77 °F) 温度, 压力为 1 bar (14.5 psi)	
最大测量误差	CA76NA-**AD 0.1...2000 µg/l (ppb) 2001...9999 µg/l (ppb)	测量值的 2 %; ±2 µg/l (ppb) (参考操作条件下) 测量值的 5 %; ±5 µg/l (ppb) (参考操作条件下)
	CA76NA-**AE 0.1...40 µg/l (ppb) > 40 µg/l (ppb)	2 µg/l (ppb) 测量值的 5 %
重复性	CA76NA-**AD 0.1...2000 µg/l (ppb) 2001...9999 µg/l (ppb)	显示值的 ±2 %; ±2 µg/l (ppb) (参考操作条件下) 显示值的 ±5 %; ±5 µg/l (ppb) (参考操作条件下)
	CA76NA-**AE 不超过测量值的 ±4 % 或 ±1 µg/l (ppb) (参考操作条件下, 适用相同样品基质)	不超过测量值的 ±4 % 或 ±1 µg/l (ppb) (参考操作条件下, 适用相同样品基质)
试剂消耗量 ¹⁾	CA76NA-**AD CA76NA-**AE	在 25 °C (77 °F) 温度条件下, 试剂消耗量通常为 0.5 l (16.9 fl oz)/月 在温度低于 30 °C (86 °F) 并碱化至 pH 11 的条件下, 最大试剂消耗量为 0.2 l (6.76 fl oz)/天
样品预处理单元	CA76NA-**AD CA76NA-**AE	pH 3.5...11 (不添加缓冲液) pH 2...4 (碱度: 以 pH = 2 为基准, 使用 HCl 进行酸化处理并加入浓度为 225 ppm 的 CaCO ₃ 缓冲液)

环境条件

环境温度范围	5...45 °C (41...113 °F)
--------	-------------------------

1) DIPA 试剂消耗量很大程度上取决于介质的 pH 值和温度。

储存温度范围	0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)
碱化试剂和电极	
	碱化试剂和电极的储存温度不得低于+5 °C (41 °F)。
相对湿度	30...95 %
防护等级	
	IP54 整体盘装 IP65 (电子部件)
电磁兼容性	干扰发射和抗干扰能力符合 EN 61326-1 标准 (A 类工业环境)
电气安全性	符合 EN/IEC 61010-1:2010 标准, I 类设备 低压: 过电压等级 II 最大安装高度为海平面 (MSL) 之上 2000 m (6500 ft)
污染等级	产品污染等级为 2 级。1 级污染仅适用于电子部件内部。

过程条件

样品温度范围	+10...+40 °C (+50...+104 °F)	
进样压力	1.0...5.0 bar (14.5...72.5 psi)	
样品 pH 值	CA76NA-**AD	pH 3.5...11 (不添加缓冲液)
	CA76NA-**AE	pH 2...4 (碱度: 以 pH = 2 为基准, 使用 HCl 进行酸化处理并加入浓度为 225 ppm 的 CaCO ₃ 缓冲液)
样品流量	10...15 l/h (2.64...3.96 gal/hr)	
样品供给	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1...6 个输入通道, 带压力控制器 (将压力调节至接近 0.8 bar (11.6 psi)) ■ 其他实验室样品 ■ pH 调节, 将 pH 调节至 pH 11 	

机械结构

外形尺寸	包装内不提供分析仪墙装套件 (螺钉、定位销)。 ► 现场需提供安装材料。
-------------	---

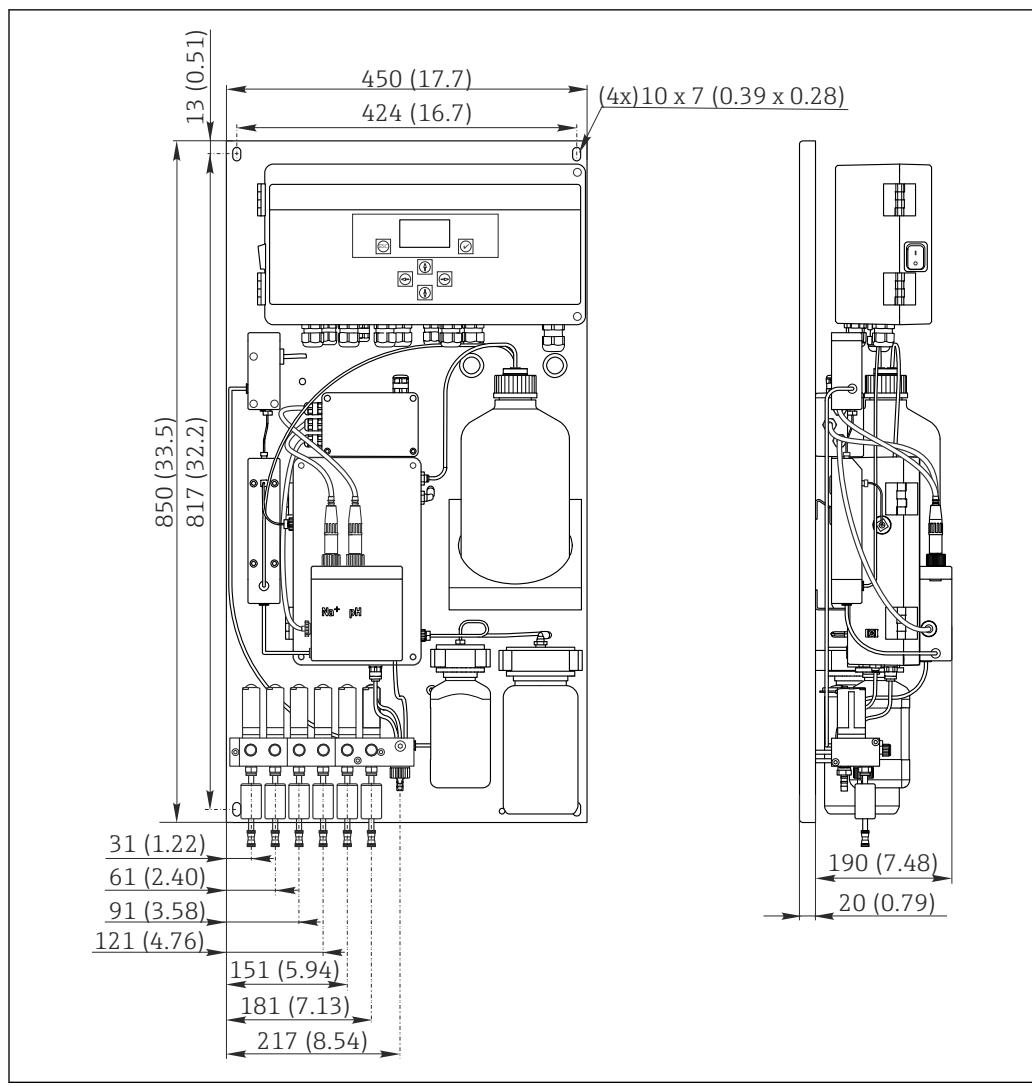


图 3 CA76NA 分析仪。 测量单位 mm (in)

安装间距要求

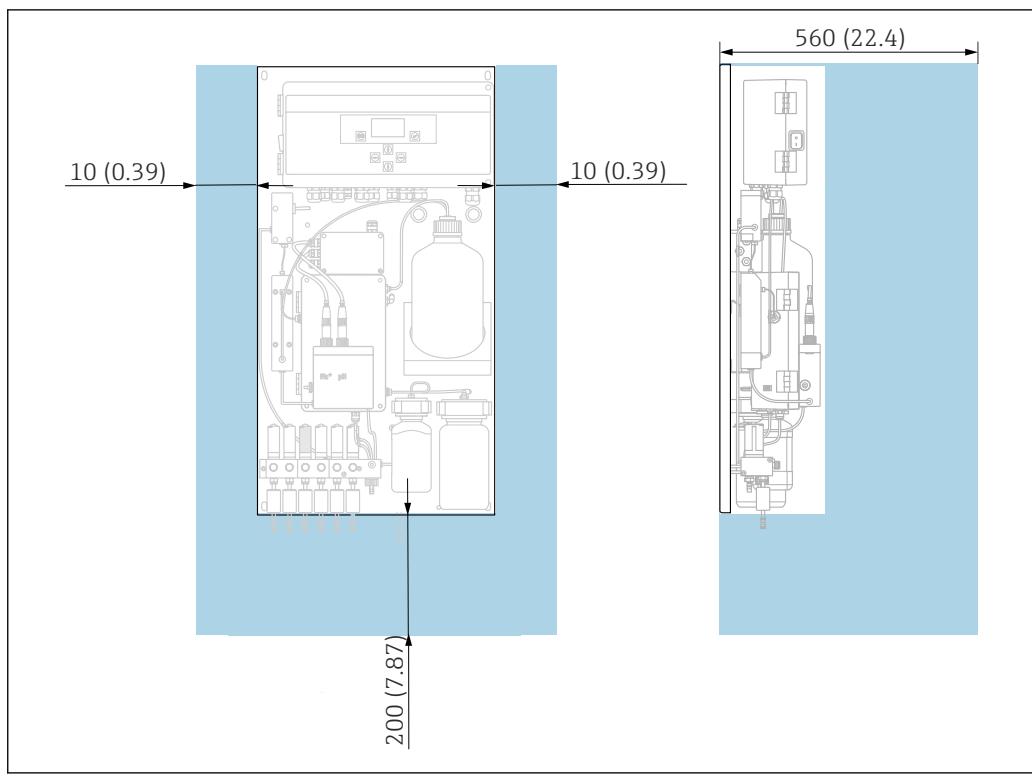


图 4 CA76NA 分析仪的安装间距要求; 单位: mm (in)

A0049178

- ▶ 安装时, 请遵守安装间距要求。

重量	约 23 kg (50.7 lbs)
----	--------------------

软管规格

介质进水口

- 外接 PE 或 PTFE 软管, 软管外径 6 mm, 带快速连接头
- 最小软管长度: 200 mm (7.87 in)

介质出水口

- 样品预处理单元出水口: 6 x 4 mm 软管
- 溢流容器出水口: 6 x 4 mm 软管
- 通用出水口: 11 x 8 mm 软管
- 溢流阀出水口: 8 x 6 mm 软管

证书与认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 (www.endress.com) :

1. 点击“产品筛选”按钮, 或在搜索栏中直接输入基本型号, 选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择资料下载。

订购信息

产品主页

www.endress.com/ca76na

Configurator 产品选型软件

1. 进入产品主页, 点击配置按钮。

2. 选择 **Extended** 选型。
 - ↳ Configurator 产品选型软件新窗口打开。
3. 在各订购选项中选择所需选型代号，根据实际需求配置设备。
 - ↳ 生成有效完整的设备订货号。
4. 点击接受：将配置完成的产品添加至购物车中。

i 不少产品支持用户下载选定产品型号的 CAD 或 2D 图纸。

5. **CAD:** 打开此选项卡。
 - ↳ 显示图纸窗口。在不同视图中进行选择。下载选定格式的图纸文件。

供货清单

供货清单如下：

- 分析仪, 1 台
- 《简明操作指南》(印刷版), 与订购的设备显示语言一致, 1 本

i 钠离子电极、pH 电极、标液、pH 标定液和碱化试剂均不是分析仪的标准供货件。

调试分析仪之前, 首先订购钠离子电极、pH 电极、标液和 pH 标定液, 作为“启动套件”附件订购。

需要单独订购碱化试剂 (推荐: 二异丙胺 (DIPA), 纯度> 99.0 % (GC), 固体材质瓶装, 例如玻璃瓶)。

附件

以下为本文档发布时可提供的重要附件。

此处列出的附件兼容文档资料介绍的产品。

1. 不同产品组合面临不同的应用限制。
确保测量点与应用相配, 相关工作由测量点操作人员负责。
2. 请注意文档资料中的所有产品信息, 特别是技术参数。
3. 未列举附件的详细信息请联系 Endress+Hauser 服务部门或当地销售中心。

设备专用附件

启动套件

i 受海关法规影响, 请咨询当地销售中心了解供货情况。

- pH 电极
- 钠离子电极
- 标液

订货号: 71358762

电极套件

- 钠离子电极
- pH 电极

订货号: 71371663

CA76NA 的 PROFIBUS 升级套件

i 软件版本号 V2.13 或更高版本的分析仪可升级到 PROFIBUS。

PROFIBUS DP 升级

订货号: 71439722

CA76NA 的钠离子电极

钠离子电极

订货号: 71358110

CA76NA 的 pH 电极

pH 电极

订货号: 71358111

CA76NA 的耗材

碱化试剂

单独订购碱化试剂

- 推荐: 二异丙胺 (DIPA) , 纯度> 99.0% (GC)
- 固体材质瓶装, 例如玻璃瓶

钠离子标液

- 5100 µg/l (ppb) 钠离子标液, 500 ml (16.9 fl.oz)
- 订货号: 71358761

pH 标定液

- 推荐: Endress+Hauser 的高品质标定液 CPY20
 - 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cpy20
-

其他附件

碱化试剂瓶的螺纹转接头 GL45 IG / S40 AG

订货号: 71358132





71752085

www.addresses.endress.com
